



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107196011 B

(45)授权公告日 2020.02.04

(21)申请号 201710270312.8

H01M 10/617(2014.01)

(22)申请日 2017.04.24

H01M 10/625(2014.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01M 10/635(2014.01)

申请公布号 CN 107196011 A

H01M 10/6568(2014.01)

H02K 9/19(2006.01)

(43)申请公布日 2017.09.22

(56)对比文件

(73)专利权人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司

US 2016126601 A1,2016.05.05,

JP 2014195341 A,2014.10.09,

地址 101300 北京市顺义区仁和镇时骏北街1号院4栋(科技创新功能区)

审查员 吴冰

(72)发明人 陆群 张宇

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 张驰 宋志强

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

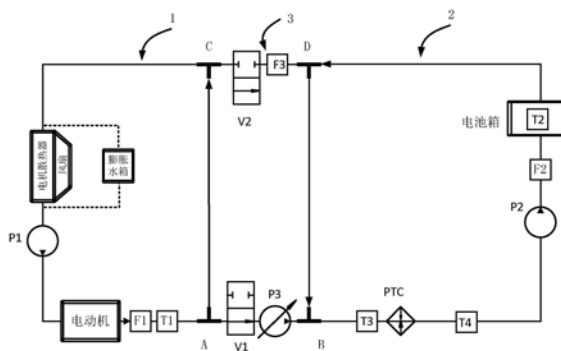
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

一种新能源汽车电机冷却液回收系统和回收方法

(57)摘要

本发明实施方式公开了一种新能源汽车电机冷却液回收系统和回收方法。包括:电机水路,包含电动机;电池水路,包含电池箱和正温度系数(PTC)加热器;位于电机水路和电池水路之间的混水支管;位于电机水路和电池水路之间的回水支管;第一温度传感器,用于检测电机水路的温度;第二温度传感器,用于检测电池箱温度;第三温度传感器,用于检测PTC加热器入口的温度;第四温度传感器,用于检测PTC加热器出口的温度;布置在混水支管中的第一阀及布置在回水支管中的第二阀;其中混水支管与电机水路的连接点处的水压高于混水支管与电池水路的连接点处的水压,回水支管与电池水路的连接点处的水压高于回水支管与电机水路的连接点处的水压。



1. 一种新能源汽车电机冷却液回收系统,其特征在于,包括:

电机水路,包含电动机;

电池水路,包含电池箱和正温度系数加热器;

位于电机水路和电池水路之间的混水支管;

位于电机水路和电池水路之间的回水支管;

第一温度传感器,用于检测电机水路的温度;

第二温度传感器,用于检测电池箱温度;

第三温度传感器,用于检测正温度系数加热器入口的温度;

第四温度传感器,用于检测正温度系数加热器出口的温度;

布置在混水支管中的第一阀及布置在回水支管中的第二阀;

其中混水支管与电机水路的连接点处的水压高于混水支管与电池水路的连接点处的水压,回水支管与电池水路的连接点处的水压高于回水支管与电机水路的连接点处的水压;其中第一阀和第二阀的开度,与第一温度传感器的检测值、第二温度传感器的检测值、第三温度传感器的检测值和第四温度传感器的检测值具有关联关系;

其中当第二温度传感器的检测值低于预定电池温度门限值时,启动正温度系数加热器,并将第四温度传感器的检测值的目标值设置为期望温度值;在正温度系数加热器工作时,当第一温度传感器的检测值高于期望温度值与预定电机水路温度门限值中的较大值时,开启第一阀和第二阀,并基于第三温度传感器的检测值反馈控制第一阀和第二阀的开度,以使得第三温度传感器的检测值等于期望温度值。

2. 根据权利要求1所述的新能源汽车电机冷却液回收系统,其特征在于,

第一温度传感器布置在电动机的内部或电动机的出口处。

3. 根据权利要求1所述的新能源汽车电机冷却液回收系统,其特征在于,第二温度传感器布置在电池箱的内部或电池箱的出口处。

4. 根据权利要求1所述的新能源汽车电机冷却液回收系统,其特征在于,

电机水路还包括:电机水路水泵;电机水路流量传感器;电机散热器组件。

5. 一种新能源汽车电机冷却液回收方法,其特征在于,适用于如权利要求1的新能源汽车电机冷却液回收系统,该方法包括:

当第二温度传感器的检测值低于预定电池温度门限值时,启动正温度系数加热器,并将第四温度传感器的检测值的目标值设置为期望温度值;

在正温度系数加热器工作时,当第一温度传感器的检测值高于期望温度值与预定电机水路温度门限值中的较大值时,开启第一阀和第二阀,并基于第三温度传感器的检测值反馈控制第一阀和第二阀的开度,以使得第三温度传感器的检测值等于期望温度值。

6. 根据权利要求5所述的新能源汽车电机冷却液回收方法,其特征在于,基于第三温度传感器的检测值反馈控制第一阀和第二阀的开度包括:

当第三温度传感器的检测值大于期望温度值时,减少第一阀和第二阀的开度。

7. 根据权利要求5所述的新能源汽车电机冷却液回收方法,其特征在于,基于第三温度传感器的检测值反馈控制第一阀和第二阀的开度包括:

当第三温度传感器的检测值小于期望温度值时,增加第一阀和第二阀的开度。

8. 根据权利要求5所述的新能源汽车电机冷却液回收方法,其特征在于,该方法还包

括：

在正温度系数加热器工作时，当第一温度传感器的检测值不高于期望温度值与预定电机水路温度门限值中的较大值时，关闭第一阀和第二阀，调节正温度系数加热器的输出功率，以使得第四温度传感器的检测值为期望温度值。

9. 根据权利要求5所述的新能源汽车电机冷却液回收方法，其特征在于，当第二温度传感器的检测值高于等于预定电池温度门限值时，关闭第一阀和第二阀。

一种新能源汽车电机冷却液回收系统和回收方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,更具体地,涉及一种新能源汽车电机冷却液回收系统和回收方法。

背景技术

[0002] 能源短缺、石油危机和环境污染愈演愈烈,给人们的生活带来巨大影响,直接关系到国家经济和社会的可持续发展。世界各国都在积极开发新能源技术。电动汽车作为一种降低石油消耗、低污染、低噪声的新能源汽车,被认为是解决能源危机和环境恶化的重要途径。混合动力汽车同时兼顾纯电动汽车和传统内燃机汽车的优势,在满足汽车动力性要求和续驶里程要求的前提下,有效地提高了燃油经济性,降低了排放,被认为是当前节能和减排的有效路径之一。

[0003] 当前新能源车辆的热管理系统中,普遍使用电加热元件对电池系统进行加热,这需要耗费动力电池组的能量。同时,在行驶过程中,驱动电机会产生废热,当前的通常做法是利用散热器将驱动电机的废热释放到环境中,这部分热量并没有利用起来。在电池需要加热时,目前的新能源车辆一方面耗费能源加热电池,一方面又将电机产生的热量直接舍弃,这样一进一出就造成了能量的浪费。

[0004] 在现有技术中,可以利用混水支管上的水泵为电机管路的高温冷却液提供动力,使之流入电池热管理管路。

[0005] 然而,在这种现有技术的实现方案中,由于增加了水泵,使系统重量和能耗有所上升,同时,水泵还增加了安装结构和安装支架,使整车重量和成本上升。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提出一种新能源汽车电机冷却液回收系统和回收方法,降低系统重量和能耗。

[0007] 一种新能源汽车电机冷却液回收系统,包括:

[0008] 电机水路,包含电动机;

[0009] 电池水路,包含电池箱和正温度系数加热器;

[0010] 位于电机水路和电池水路之间的混水支管;

[0011] 位于电机水路和电池水路之间的回水支管;

[0012] 第一温度传感器,用于检测电机水路的温度;

[0013] 第二温度传感器,用于检测电池箱温度;

[0014] 第三温度传感器,用于检测正温度系数加热器入口的温度;

[0015] 第四温度传感器,用于检测正温度系数加热器出口的温度;

[0016] 布置在混水支管中的第一阀及布置在回水支管中的第二阀;

[0017] 其中混水支管与电机水路的连接点处的水压高于混水支管与电池水路的连接点处的水压,回水支管与电池水路的连接点处的水压高于回水支管与电机水路的连接点处的

水压。

[0018] 在一个实施方式中：

[0019] 第一阀和第二阀的开度，与第一温度传感器的检测值、第二温度传感器的检测值、第三温度传感器的检测值和第四温度传感器的检测值具有关联关系。

[0020] 在一个实施方式中：

[0021] 第一温度传感器布置在电动机的内部或电动机的出口处。

[0022] 在一个实施方式中：

[0023] 第二温度传感器布置在电池箱的内部或电池箱的出口处。

[0024] 在一个实施方式中：

[0025] 电机水路还包括：电机水路水泵；电机水路流量传感器；电机散热器组件。

[0026] 一种新能源汽车电机冷却液回收方法，适用于如上的新能源汽车电机冷却液回收系统，该方法包括：

[0027] 当第二温度传感器的检测值低于预定电池温度门限值时，启动正温度系数加热器，并将第四温度传感器的检测值的目标值设置为期望温度值；

[0028] 在正温度系数加热器工作时，当第一温度传感器的检测值高于期望温度值与预定电机水路温度门限值中的较大值时，开启第一阀和第二阀，并基于第三温度传感器的检测值反馈控制第一阀和第二阀的开度，以使得第三温度传感器的检测值等于期望温度值。

[0029] 在一个实施方式中：

[0030] 基于第三温度传感器的检测值反馈控制第一阀和第二阀的开度包括：

[0031] 当第三温度传感器的检测值大于期望温度值时，减少第一阀和第二阀的开度。

[0032] 在一个实施方式中：

[0033] 基于第三温度传感器的检测值反馈控制第一阀和第二阀的开度包括：

[0034] 当第三温度传感器的检测值小于期望温度值时，增加第一阀和第二阀的开度。

[0035] 在一个实施方式中：

[0036] 该方法还包括：

[0037] 在正温度系数加热器工作时，当第一温度传感器的检测值不高于期望温度值与预定电机水路温度门限值中的较大值时，关闭第一阀和第二阀，调节正温度系数加热器的输出功率，以使得第四温度传感器的检测值为期望温度值。

[0038] 在一个实施方式中：

[0039] 当第二温度传感器的检测值高于等于预定电池温度门限值时，关闭第一阀和第二阀。

[0040] 从上述技术方案可以看出，在本发明实施方式中，新能源汽车电机冷却液回收系统包括：电机水路，包含电动机；电池水路，包含电池箱和正温度系数加热器；位于电机水路和电池水路之间的混水支管；位于电机水路和电池水路之间的回水支管；第一温度传感器，用于检测电机水路的温度；第二温度传感器，用于检测电池箱温度；第三温度传感器，用于检测正温度系数加热器入口的温度；第四温度传感器，用于检测正温度系数加热器出口的温度；布置在混水支管中的第一阀及布置在回水支管中的第二阀；其中混水支管与电机水路的连接点处的水压高于混水支管与电池水路的连接点处的水压，回水支管与电池水路的连接点处的水压高于回水支管与电机水路的连接点处的水压。本发明实施方式不需要在混

水支管上采用水泵为电机管路的高温冷却液提供动力,即电机水路的高温冷却液可以自发地流入即电池水路,因此可以降低系统重量和能耗。

[0041] 另外,在本发明实施方式中,第一阀和第二阀的开度与第一温度传感器的检测值、第二温度传感器的检测值、第三温度传感器的检测值和第四温度传感器的检测值具有关联关系。本发明实施方式可以基于电机水路的温度状况调节第一阀和第二阀的开度,并由此影响正温度系数加热器的输出功率,从而进一步节约能耗。

[0042] 而且,本发明实施方式可以通过多种形式实施电机水路和电池水路,适用于多种工作需求环境。

附图说明

[0043] 以下附图仅对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。

[0044] 图1为根据本发明的新能源汽车电机冷却液回收系统的结构图。

[0045] 图2为根据本发明第一实施方式的新能源汽车电机冷却液回收系统的示范性结构图。

[0046] 图3为根据本发明第二实施方式的新能源汽车电机冷却液回收系统的示范性结构图。

[0047] 图4为根据本发明第三实施方式的新能源汽车电机冷却液回收系统的示范性结构图。

[0048] 图5为根据本发明实施方式的新能源汽车电机冷却液回收方法的流程图。

具体实施方式

[0049] 为了对发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式,在各图中相同的标号表示相同的部分。

[0050] 为了描述上的简洁和直观,下文通过描述若干代表性的实施方式来对本发明的方案进行阐述。实施方式中大量的细节仅用于帮助理解本发明的方案。但是很明显,本发明的技术方案实现时可以不局限于这些细节。为了避免不必要地模糊了本发明的方案,一些实施方式没有进行细致地描述,而是仅给出了框架。下文中,“包括”是指“包括但不限于”,“根据……”是指“至少根据……,但不限于仅根据……”。由于汉语的语言习惯,下文中没有特别指出一个成分的数量时,意味着该成分可以是一个也可以是多个,或可理解为至少一个。

[0051] 在本发明实施方式中,提供一种新能源汽车电机冷却液回收系统,通过合理设置水泵、阀以及混水支管在管路中的位置,使电机冷却管路(即电机水路)的高温冷却液自发地流入动力电池热管理管路(即电池水路),为动力电池进行加热以实现电机废热回收。本发明实施方式不需要在混水支管上采用水泵为电机管路的高温冷却液提供动力,因此可以降低系统重量和能耗。

[0052] 而且,本发明实施方式混水支管和回水支管的阀门开度可控,而且可以利用混水支管输出端的温度对阀门开度进行反馈控制,回收电机冷却液热量为电池加热从而降低电池水路的加热需求,实现节约能源的目的。

[0053] 图1为根据本发明的新能源汽车电机冷却液回收系统的结构图。

[0054] 如图1所示,电机冷却液回收系统包括:

[0055] 包含电动机的电机水路；

[0056] 包含电池箱的电池水路；

[0057] 位于电机水路和电池水路之间的混水支管,用于将电机水路的水引入电池水路；

[0058] 位于电机水路和电池水路之间的回水支管,用于将电池水路的水引回电机水路；

[0059] 其中混水支管与电机水路的连接点(即A点)处的水压高于混水支管与电池水路的连接点(即B点)处的水压,回水支管与电池水路的连接点(即D点)处的水压高于回水支管与电机水路的连接点(即C点)处的水压。

[0060] 在一个实施方式中,还包括布置在混水支管中的阀。优选地,布置在混水支管中的阀为开度可控阀。更优选地,该开度可控阀为单向截止开度可控阀或双向截止开度可控阀。还可以进一步在混水支管中布置调速阀。在一个实施方式中,还包括布置在回水支管中的阀。优选地,布置在回水支管中的阀为开度可控阀。更优选地,该开度可控阀为单向截止开度可控阀或双向截止开度可控阀。

[0061] 在这里,可以首先利用台架试验或仿真分析对热管理系统管路(包含电机水路和电池水路)在不存在膨胀水箱时的系统流量和压力进行分析,在主管路上确定以下二个特征点:A点:电机冷却管路压力高点;B点:电池热管理管路压力低点。其中,二者绝对压力大小顺序为: $A>B$ 。目的在于,若将二者联通在一起时,管路中液体可以自发地自A点流向B点。然后,在A点设置混水支管,将其与B点连接,并在混水支管上设置阀门。另外,在主管路上确定以下二个特征点:C点:电机冷却管路压力低点;D点:电池热管理管路压力高点。其中,二者绝对压力大小顺序为: $D>C$ 。目的在于,若将二者联通在一起时,管路中液体可以自发地自D点流向C点。然后,在C点设置回水支管,将其与D点连接,回水支管上设置阀门。接着,利用台架试验对混水支管和回水支管的流量和压力进行确认,系统管路应实现以下状态:a.混水支管的阀门完全开启时,A点液体持续不断流向B点,且无逆流;b.回水支管阀门完全开启时,D点液体持续不断流向C点,且无逆流;c.混水支管的阀门部分开启时,A点至B点的流量将减小。

[0062] 在一个实施方式中,电池水路还包含正温度系数(PTC)加热器;电机冷却液回收系统包括:第一温度传感器,用于检测电机水路的温度;第二温度传感器,用于检测电池箱温度;第三温度传感器,用于检测正温度系数加热器入口的温度;第四温度传感器,用于检测正温度系数加热器出口的温度;布置在混水支管中的第一阀及布置在回水支管中的第二阀。其中,第一温度传感器优选布置在电动机的内部或电动机的出口处。第二温度传感器优选布置在电池箱的内部或电池箱的出口处。

[0063] 优选的,第一阀和第二阀的开度,与第一温度传感器的检测值、第二温度传感器的检测值、第三温度传感器的检测值和第四温度传感器的检测值具有关联关系。因此,可以基于电机水路和电池水路的温度状况调节第一阀和第二阀的开度,并由此影响正温度系数加热器的输出功率,从而进一步节约能耗。

[0064] 比如,本发明实施方式可以利用混水支管输出端的温度对阀门开度进行反馈控制。控制过程包括:

[0065] 当第二温度传感器的检测值(即电池箱检测温度)低于预定电池温度门限值时,认定电池温度过低需要被加热,启动正温度系数加热器,并将第四温度传感器的检测值的目标值设置为期望温度值;在正温度系数加热器工作时,当第一温度传感器的检测值高于期

望温度值与预定电机水路温度门限值中的较大值时,开启第一阀和第二阀,并基于第三温度传感器的检测值反馈控制第一阀和第二阀的开度,以使得第三温度传感器的检测值等于期望温度值。

[0066] 在一个实施方式中,基于第三温度传感器的检测值反馈控制第一阀和第二阀的开度包括:当第三温度传感器的检测值大于期望温度值时,减少第一阀和第二阀的开度。

[0067] 在一个实施方式中,基于第三温度传感器的检测值反馈控制第一阀和第二阀的开度包括:当第三温度传感器的检测值小于期望温度值时,增加第一阀和第二阀的开度。

[0068] 在一个实施方式中:还包括:在正温度系数加热器工作时,当第一温度传感器的检测值不高于期望温度值与预定电机水路温度门限值中的较大值时,关闭第一阀和第二阀,调节正温度系数加热器的输出功率,以使得第四温度传感器的检测值为期望温度值。

[0069] 在一个实施方式中:当第二温度传感器的检测值高于等于预定电池温度门限值时,关闭第一阀和第二阀。

[0070] 在一个实施方式中:电机水路还包括:电机水路水泵;电机水路流量传感器;电机散热器组件,等等。

[0071] 可以将本发明实施方式应用到多种具体实施环境中。

[0072] 图2为根据本发明第一实施方式的新能源汽车电机冷却液回收系统的示范性结构图。

[0073] 如图2所示,电机冷却液回收系统包括:电机水路1;电池水路2;位于电机水路1和电池水路2之间的交流水路3。交流水路3将电机水路1的热量引入电池水路2。交流水路3包括混水支管和回水支管。

[0074] 具体地,电机水路1包括:电机水路水泵P1;电动机;电机水路流量传感器F1;电机水路温度传感器T1;包含风扇的电机散热器组件;与电机散热器组件连接的膨胀水箱。电池水路2包括:正温度系数加热器入口处的温度传感器T3;正温度系数加热器;正温度系数加热器出口处的温度传感器T4;电池水路水泵P2;电池水路流量传感器F2;电池箱及布置在电池箱中的电池水路温度传感器T2。交流水路流量传感器F3与电池箱连接。

[0075] 当电机水路1与交流水路2断开时,电机水路水泵P1开启后,电机水路1的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。

[0076] 当电池水路2与交流水路3断开时,电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行轨迹为:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池箱→温度传感器T3→正温度系数加热器→温度传感器T4→电池水路水泵P2,从而构成电池箱的完整能量传递回路。

[0077] 在本发明中,电机水路1通过交流水路3进一步与电池水路2接通。

[0078] 交流水路3包括:布置在混水支管中的开关阀V1,开关阀V1与电机水路1的出水口(即点A)连接;与开关阀V1连接的调速阀P3,而且开关阀V1经由调速阀P3与电池水路2的进水口(即点B)连接;布置在回水支管上的开关阀V2,开关阀V2与电机水路1的回水口(即点C)连接;与开关阀V2连接的交流水路流量传感器F3,而且开关阀V2经由交流水路流量传感器F3与电池水路2的出水口(即点D)连接。开关阀V2的作用是阻止电机水路的热流在不需加热电池时流入电池水路。混水支管与电机水路1的连接点(即A点)处的水压高于混水支管与电池水路2的连接点(即B点)处的水压,回水支管与电池水路2的连接点(即D点)处的水压高

于回水支管与电机水路1的连接点(即C点)处的水压。

[0079] 在本发明中,调速阀P3的转速基于电池水路温度传感器T2的温度检测值被控制。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较低(比如,低于预先设定的低温门限值)时,认定需要为电池水路2提供热量,此时提高调速阀P3的转速,从而将电机水路1的热量传递到电池水路2。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较高(比如,高于预先设定的高温门限值)时,认定不需要为电池水路2提供热量,因此可以降低或停止调速阀P3的转速,从而减少或停止将电机水路1的热量传递到电池水路2。

[0080] 当需要对电池组进行加热时,电机水路水泵P1和电池水路水泵P2都被开启,而且开关阀V1和调速阀P3开启,热管理系统的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→开关阀V1→调速阀P3→温度传感器T3→正温度系数加热器→温度传感器T4→电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池箱→交流水路流量传感器F3→阀V2→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成完整回路。

[0081] 如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,可以进一步开启电池水路3的正温度系数加热器,从而由正温度系数加热器进一步为电池箱提供热量。

[0082] 具体地:在车辆行驶过程中,电动机处于工作状态且电机水路水泵P1持续运转,因此电机水路1的水温快速升高并保持在较高的水温(比如:70-90℃)。如果此时需要对电池组进行加热,开启电池水路的水泵P2,并把开关阀V1和调速阀P3开启,并根据温度传感器T2测量的温度控制调速泵P3的转速,使其满足电池箱的加热需求(比如水温达到30℃)。如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,再把电池水路3的正温度系数加热器开启,从而进一步为电池箱提供热量。

[0083] 以上以具体温度值为实例对本发明第一实施方式进行了示范性描述,本领域技术人员可以意识到,这种描述仅是示范性的,并不用于对本发明的保护范围进行限定。

[0084] 图3为根据本发明第二实施方式的新能源汽车电机冷却液回收系统的示范性结构图。

[0085] 如图3所示,热管理系统包括:电机水路1;电池水路2;位于电机水路1和电池水路2之间的交流水路3。交流水路3将电机水路1的热量引入电池水路2。交流水路3包括混水支管和回水支管。

[0086] 具体地,电机水路1包括:电机水路水泵P1;电动机;电机水路流量传感器F1;电机水路温度传感器T1;电机散热器组件;与电机散热器组件连接的膨胀水箱。电池水路2包括:电池水路温度传感器T2;正温度系数加热器;电池箱;电池水路水泵P2;电池水路流量传感器F2;电池散热器组件;换向阀V3。交流水路流量传感器F3与换向阀V3连接。换向阀V3的第一换向端与电池散热器组件的进水口连接,换向阀V3的第二换向端与电池散热器组件的出水口连接。

[0087] 交流水路3包括混水支管和回水支管。混水支管与电机水路1的连接点(即A点)处的水压高于混水支管与电池水路2的连接点(即B点)处的水压;回水支管与电池水路2的连接点(即D点)处的水压高于回水支管与电机水路1的连接点(即C点)处的水压。

[0088] 当电机水路1与交流水路2断开时,电机水路水泵P1开启后,电机水路1的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→电

机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。

[0089] 当电池水路2与交流水路3断开时,电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行轨迹分为两种情形:

[0090] (1)、当电池箱不需要散热时:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→正温度系数加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时不利用电池散热器组件为电池箱散热。

[0091] (2)、当电池箱需要散热时,电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池散热器组件→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→正温度系数加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时利用电池散热器组件为电池箱散热。

[0092] 在本发明中,电机水路1通过交流水路3进一步与电池水路2接通。

[0093] 交流水路3包括:与电机水路1的出水口连接的开关阀V1;与开关阀V1连接的调速阀P3;与电机水路2的回水口连接的单向截止阀V2;与单向截止阀V2连接的交流水路流量传感器F3。单向截止阀V2的作用是阻止电机水路的热流在不需要加热电池时流入电池水路。交流水路流量传感器F3与换向阀V3连接。

[0094] 在本发明中,调速阀P3的转速基于电池水路温度传感器T2的温度检测值被控制。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较低(比如,低于预先设定的低温门限值)时,认定需要为电池水路2提供热量,此时提高调速阀P3的转速,从而将电机水路1的热量传递到电池水路2。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较高(比如,高于预先设定的高温门限值)时,认定不需要为电池水路2提供热量,因此可以降低或停止调速阀P3的转速,从而减少或停止将电机水路1的热量传递到电池水路2。

[0095] 当需要对电池组进行加热时,电池散热器组件被换向阀V3切断,电机水路水泵P1和电池水路水泵P2都被开启,而且开关阀V1和调速阀P3开启,热管理系统的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→开关阀V1→调速阀P3→电池水路温度传感器T2→正温度系数加热器→电池箱→电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→交流水路流量传感器F3→单向截止阀V2→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成完整回路。

[0096] 如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,可以进一步开启电池水路3的正温度系数加热器,从而由正温度系数加热器进一步为电池箱提供热量。

[0097] 具体地:在车辆行驶过程中,电动机处于工作状态且电机水路水泵P1持续运转,因此电机水路1的水温快速升高并保持在较高的水温(比如:70-90℃)。如果此时需要对电池组进行加热,开启电池水路的水泵P2,并把开关阀V1和调速阀P3开启,并根据电机水路温度传感器T1测量的温度控制调速泵P3的转速,使其满足电池箱的加热需求(比如水温达到30℃)。如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,再把电池水路3的正温度系数加热器开启,从而进一步为电池箱提供热量。

[0098] 图4为根据本发明第三实施方式的新能源汽车的热管理系统的示范性结构图。

[0099] 如图4所示,热管理系统包括:电机水路1;电池水路2;位于电机水路1和电池水路2之间的交流水路3。交流水路3将电机水路1的热量引入电池水路2。交流水路3包括混水支管和回水支管。

[0100] 具体地,电机水路1包括:电机水路水泵P1;电动机;电机水路流量传感器F1;电机

水路温度传感器T1;电机散热器组件;与电机散热器组件连接的膨胀水箱。电池水路2包括:电池水路温度传感器T2;正温度系数(加热器;电池箱;电池水路水泵P2;电池水路流量传感器F2;电池散热器组件;换向阀V3。交流水路流量传感器F3与换向阀V3连接。换向阀V3的第一换向端与电池散热器组件的进水口连接,换向阀V3的第二换向端与电池散热器组件的出水口连接。

[0101] 交流水路3包括混水支管和回水支管。混水支管与电机水路1的连接点(即A点)处的水压高于混水支管与电池水路2的连接点(即B点)处的水压,回水支管与电池水路2的连接点(即D点)处的水压高于回水支管与电机水路1的连接点(即C点)处的水压。

[0102] 而且,热管理系统还包括:致冷回路4和热交换器。交流水路流量传感器F3与换向阀V3的出水口连接;热交换器与电池散热器组件的出水口、致冷回路4和换向阀V3分别连接。

[0103] 当电机水路1与交流水路2断开时,电机水路水泵P1开启后,电机水路1的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。

[0104] 当电池水路2与交流水路3断开时,电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行轨迹分为三种情形:

[0105] (1)、当电池箱不需要散热时:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→正温度系数加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时既不利用电池散热器组件,也不利用致冷回路4为电池箱散热。

[0106] (2)、当电池箱需要被电池散热器组件散热且不需要被致冷回路4散热时,热交换器不起热交换作用:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池散热器组件→热交换器(不起热交换作用)→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→正温度系数加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时只利用电池散热器组件为电池箱散热。

[0107] (3)、当电池箱需要被电池散热器组件和致冷回路4同时散热时,热交换器起热交换作用:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池散热器组件→热交换器(起热交换作用)→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→正温度系数加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时利用电池散热器组件和致冷回路4为电池箱散热。

[0108] 在本发明中,电机水路1通过交流水路3进一步与电池水路2接通。

[0109] 交流水路3包括:与电机水路1的出水口连接的开关阀V1;与开关阀V1连接的调速阀P3;与电机水路2的回水口连接的单向截止阀V2;与单向截止阀V2连接的交流水路流量传感器F3。单向截止阀V2的作用是阻止电机水路的热流在不需要加热电池时流入电池水路。交流水路流量传感器F3与换向阀V3连接。

[0110] 在本发明中,调速阀P3的转速基于电池水路温度传感器T2的温度检测值被控制。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较低(比如,低于预先设定的低温门限值)时,认定需要为电池水路2提供热量,此时提高调速阀P3的转速,从而将电机水路1的热量传递到电池水路2。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较高(比如,高于预先设定的高温门限值)时,认定不需要为电池水路2提供热量,因此可以降低或停止调速阀P3的转速,从而减少或停止将电机水路1的热量传递到电池水路2。

[0111] 当需要对电池组进行加热时,电池散热器组件和热交换器被换向阀V3切断,电机

水路水泵P1和电池水路水泵P2都被开启,而且开关阀V1和调速阀P3开启,热管理系统的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→开关阀V1→调速阀P3→电池水路温度传感器T2→正温度系数加热器→电池箱→电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→交流水路流量传感器F3→单向截止阀V2→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成完整回路。

[0112] 如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,可以进一步开启电池水路3的正温度系数加热器,从而由正温度系数加热器进一步为电池箱提供热量。

[0113] 具体地:在车辆行驶过程中,电动机处于工作状态且电机水路水泵P1持续运转,因此电机水路1的水温快速升高并保持在较高的水温(比如:70-90℃)。如果此时需要对电池组进行加热,开启电池水路的水泵P2,并把开关阀V1和调速阀P3开启,并根据电机水路温度传感器T1测量的温度控制调速泵P3的转速,使其满足电池箱的加热需求(比如水温达到30℃)。如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,再把电池水路3的正温度系数加热器开启,从而进一步为电池箱提供热量。

[0114] 图5为根据本发明实施方式的新能源汽车电机冷却液回收方法的流程图。该方法适用于图2所示的新能源汽车电机冷却液回收系统。在图5所示流程中,基于电机水路温度检测值、电池箱温度检测值、正温度系数加热器入口温度检测值和正温度系数加热器出口温度检测值调节V1阀和V2阀的开度。如图5所示,该方法包括:

[0115] 步骤501:检测电池温度。

[0116] 在这里,电池箱里的温度传感器T2检测电池温度。

[0117] 步骤502:判断电池温度是否低于预定电池温度门限值(比如0摄氏度),如果低于,则执行步骤504及其后续步骤,如果不低于,则执行步骤503。

[0118] 步骤503:关闭阀门V1和阀门V2,并结束本流程。

[0119] 步骤504:检测电机冷却液温度。

[0120] 在这里,温度传感器T1检测电机冷却液温度。

[0121] 步骤505:判断电机冷却液温度是否高于期望温度值B与预定电机水路温度门限值C中的较大值。如果高于,则执行步骤508及其后续步骤,如果不高于,则执行步骤506及其后续步骤。比如,期望温度值为30摄氏度;电机水路温度门限值为25摄氏度。在这里,设置电机水路温度门限值以防止期望温度值被设置的过低的特殊情形,从而防止电机水路的冷却液大量流入电池水路。

[0122] 步骤506:设置正温度系数加热器的出口温度为期望温度值B。

[0123] 步骤507:基于期望温度值调节正温度系数加热器的输出功率,并返回执行步骤501及其后续步骤。

[0124] 步骤508:开启阀门V1和阀门V2,执行步骤506和步骤507,并同步执行步骤509。

[0125] 步骤509:检测正温度系数加热器的入口温度T。

[0126] 在这里,利用温度传感器T3检测正温度系数加热器的入口温度T。

[0127] 步骤510:判断正温度系数加热器的入口温度T是否高于期望温度值B,如果高于,则执行步骤512,如果不高于,则执行步骤511。

[0128] 步骤511:增大V1和V2的开度,并返回执行步骤509。

[0129] 步骤512:减少V1和V2的开度,并返回执行步骤509。

[0130] 可见,通过比较正温度系数加热器的入口温度 T 是否高于期望温度值 B ,可以相应调整阀门 $V1$ 和阀门 $V2$ 的开度。当正温度系数加热器的入口温度 T 高于期望温度值 B 时,可以降低阀门 $V1$ 和阀门 $V2$ 的开度,从而防止电机水路的冷却液大量流入电池水路。当正温度系数加热器的入口温度 T 不高于期望温度值 B 时,可以增大阀门 $V1$ 和阀门 $V2$ 的开度,从而降低正温度系数加热器针对电池水路的加热压力。

[0131] 可见,在电池水路中,既有正温度系数加热器的加热作用,又有输入的电机水路冷却液的加热作用,而且这两个热量提供源的各自功率都可以获得相应的优化调节。

[0132] 可以将本发明应用到新能源汽车中,比如纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车等等。

[0133] 综上所述,在本发明实施方式中,新能源汽车电机冷却液回收系统包括:电机水路,包含电动机;电池水路,包含电池箱和正温度系数加热器;位于电机水路和电池水路之间的混水支管;位于电机水路和电池水路之间的回水支管;第一温度传感器,用于检测电机水路的温度;第二温度传感器,用于检测电池箱温度;第三温度传感器,用于检测正温度系数加热器入口的温度;第四温度传感器,用于检测正温度系数加热器出口的温度;布置在混水支管中的第一阀及布置在回水支管中的第二阀;其中混水支管与电机水路的连接点处的水压高于混水支管与电池水路的连接点处的水压,回水支管与电池水路的连接点处的水压高于回水支管与电机水路的连接点处的水压。本发明实施方式不需要在混水支管上采用水泵为电机管路的高温冷却液提供动力,因此可以降低系统重量和能耗。

[0134] 另外,在本发明实施方式中,第一阀和第二阀的开度,与第一温度传感器的检测值、第二温度传感器的检测值、第三温度传感器的检测值和第四温度传感器的检测值具有关联关系。可以基于电机水路的温度状况调节正温度系数加热器的输出功率,从而进一步节约能耗。

[0135] 而且,本发明实施方式可以通过多种形式实施电机水路和电池水路,适用于多种工作需求环境。

[0136] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,而并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方案或变更,如特征的组合、分割或重复,均应包含在本发明的保护范围之内。

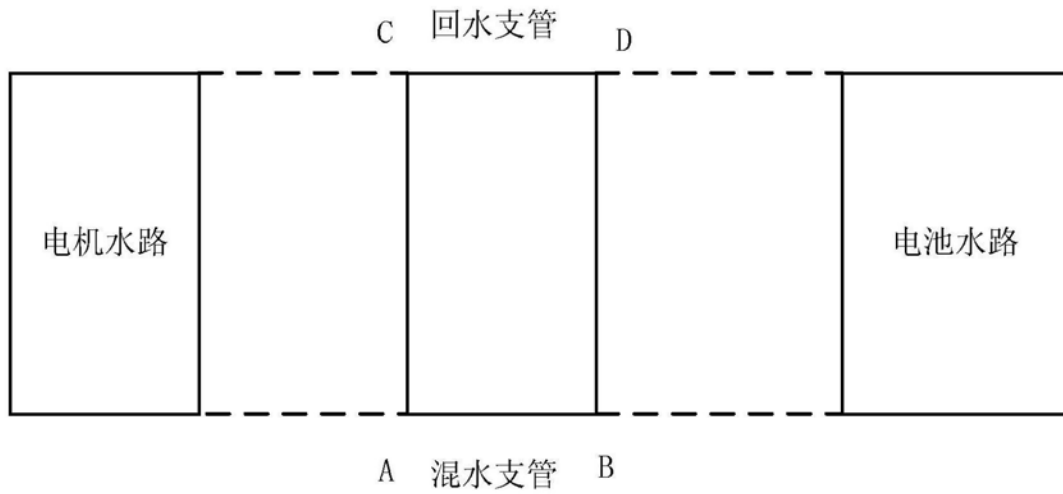


图1

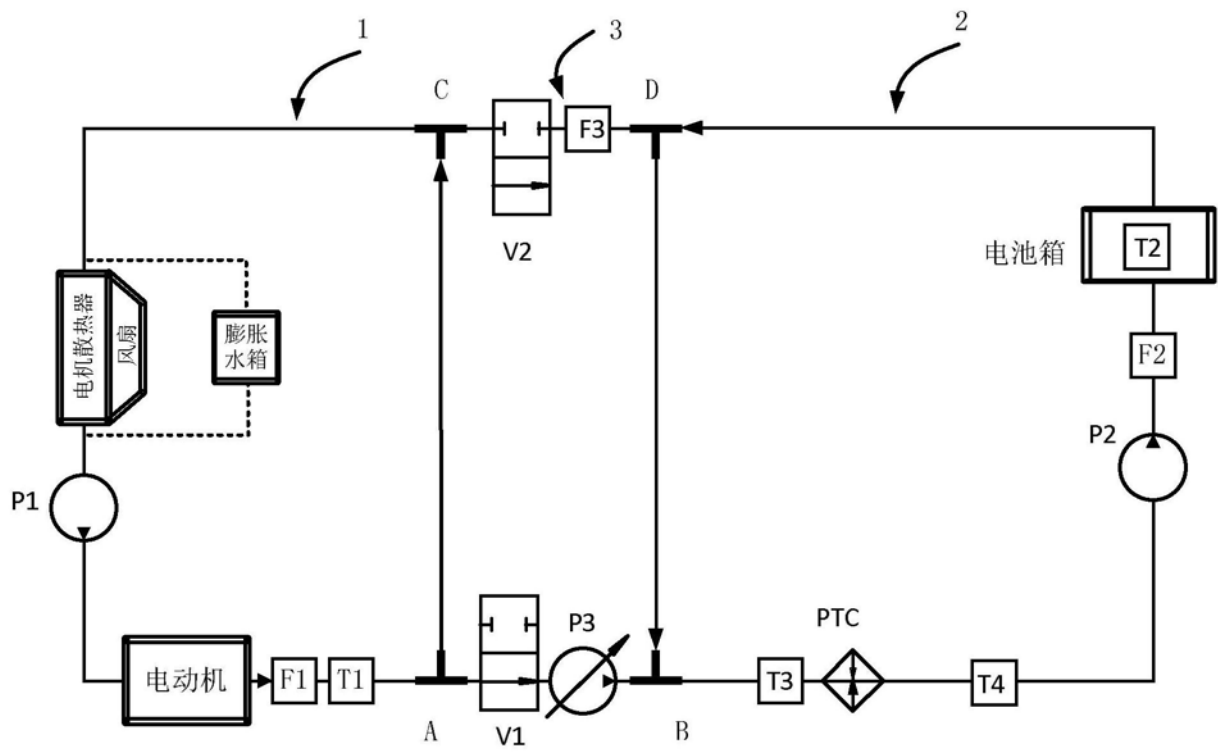


图2

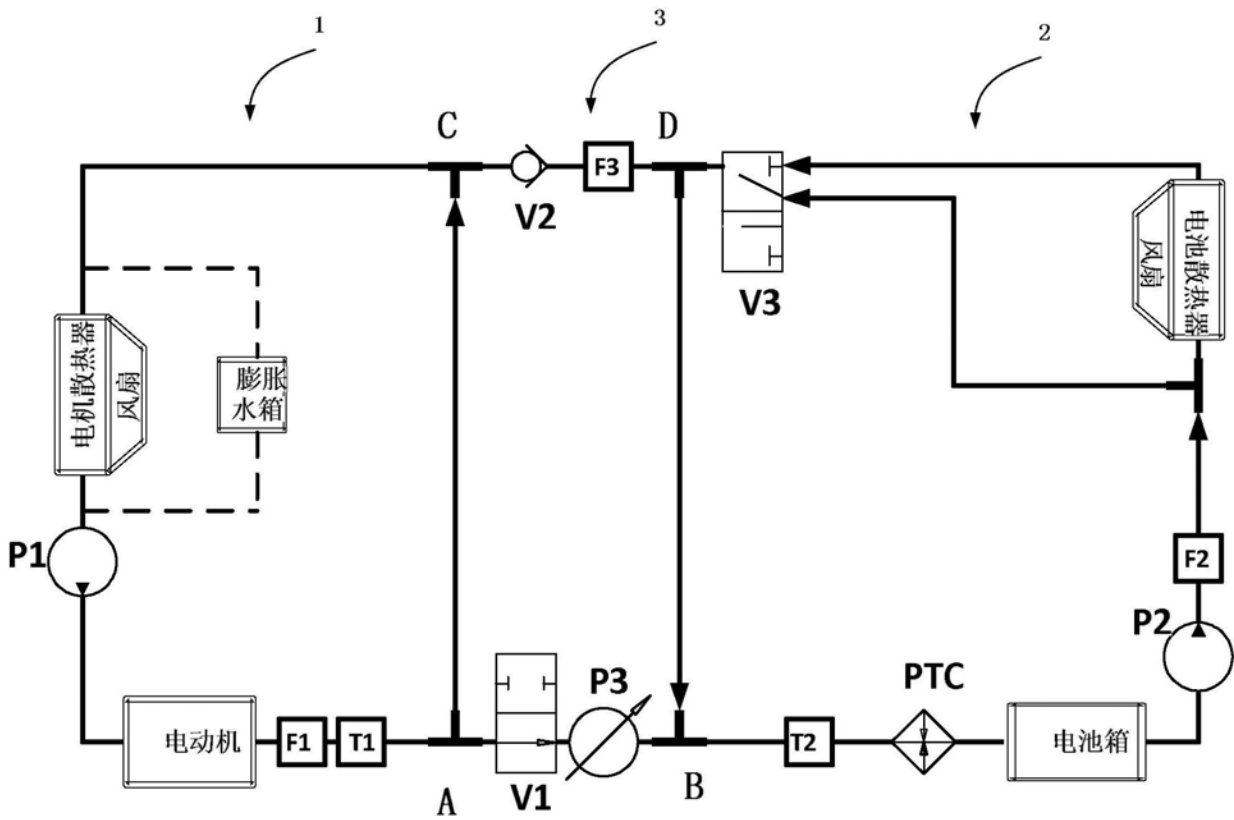


图3

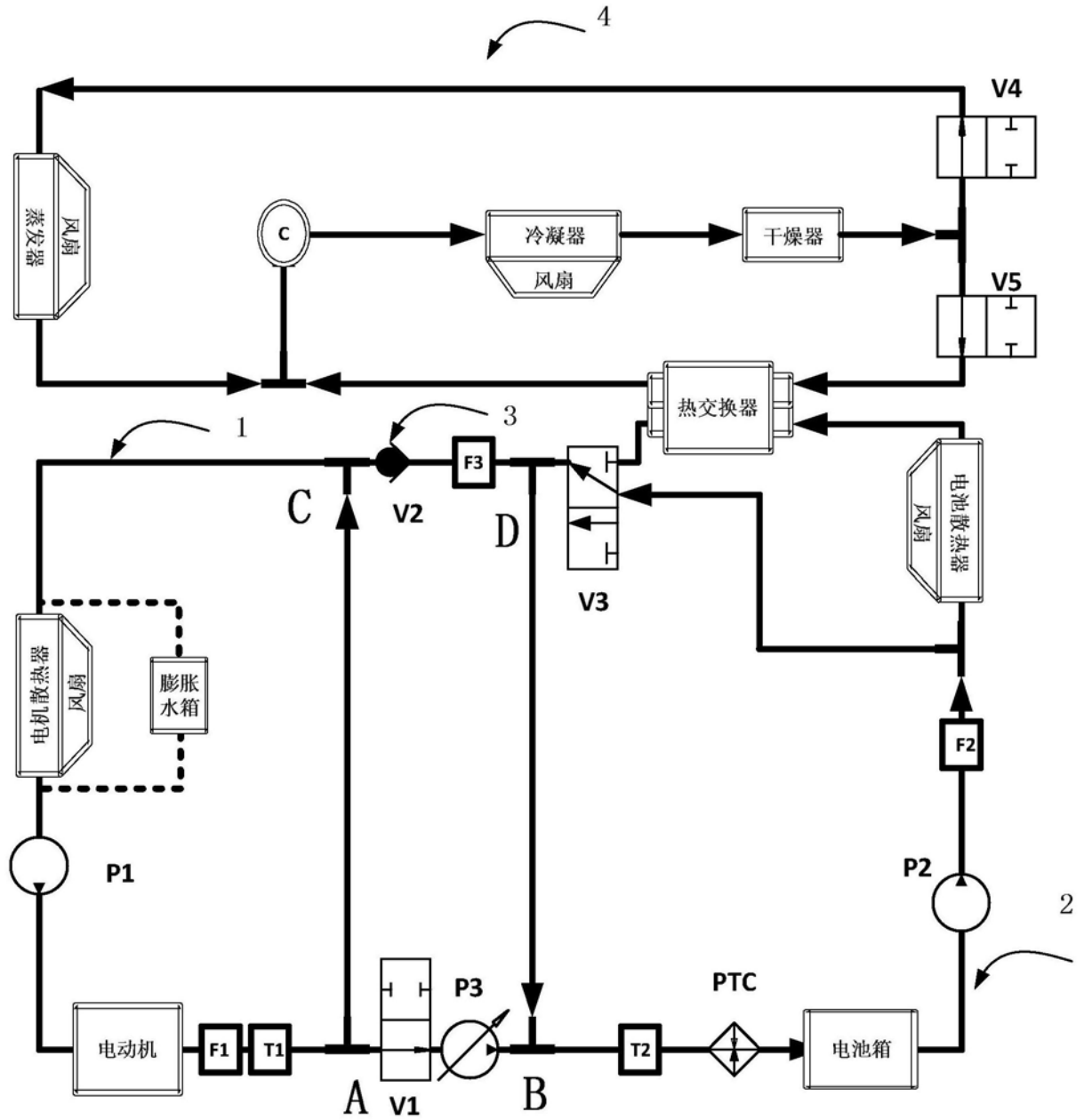


图4

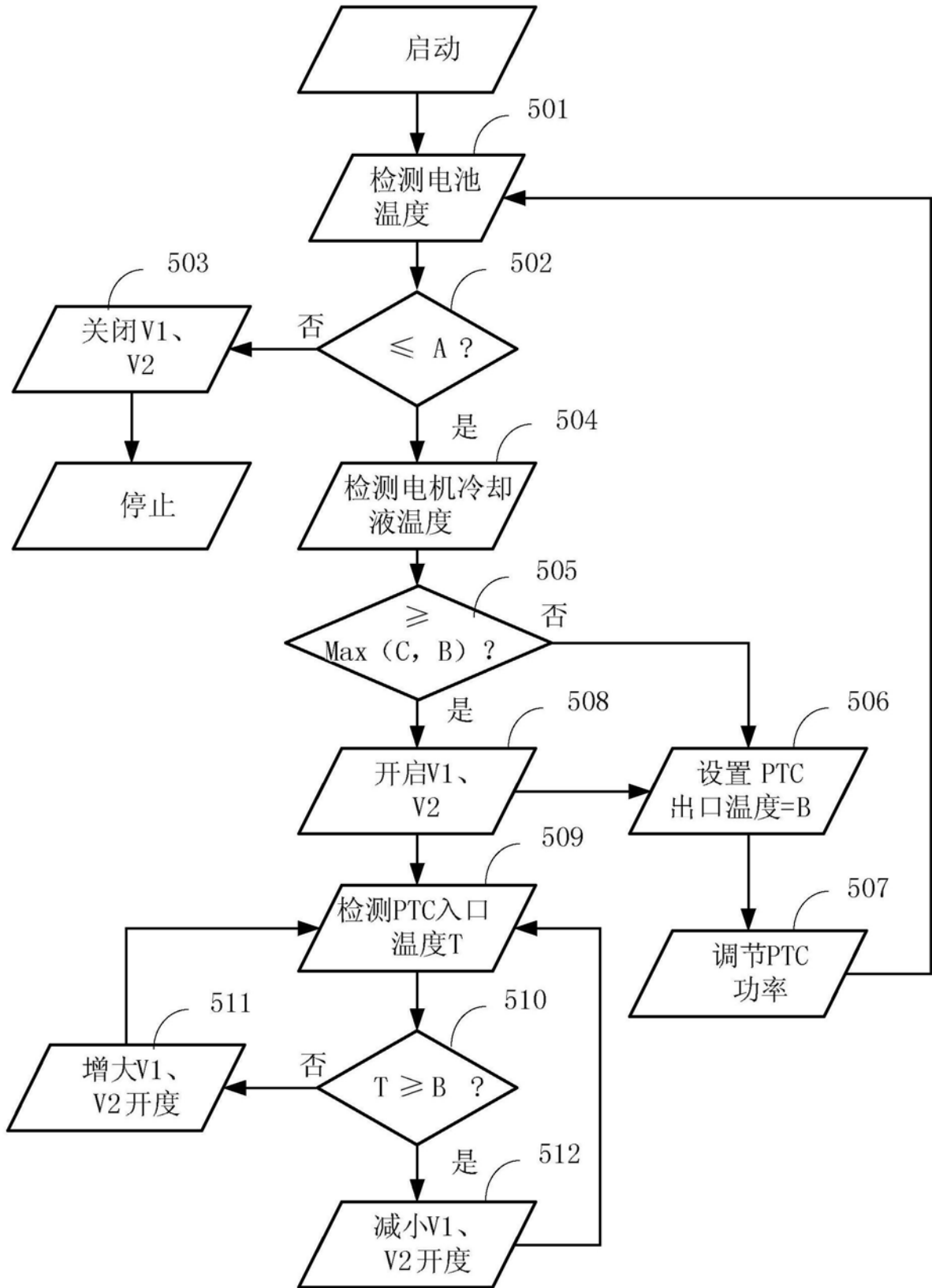


图5